

OPTIMASI NON-LINIER UNTUK PENYELESAIAN MODEL STEADY STATE REAKSI OKSIDASI SIKLOHEKSANA DALAM REAKTOR BERPENGADUK TUNGGAL

Rudy Agustriyanto¹⁾, Akbarningrum Fatmawati²⁾

12) Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Surabaya

Jl.Raya Kalirungkut, Surabaya

E-mail: rudy.agustriyanto@ubaya.ac.id

Abstrak

Makalah ini akan menampilkan model steady state reaksi oksidasi sikloheksana dalam reaktor berpengaduk tunggal dengan mengikuti model kinetika reaksi yang diusulkan oleh Alagy (1974). Persamaan neraca massa steady state yang merupakan sistem persamaan aljabar non linier akan diselesaikan dengan metode optimasi non linier. Penelitian sebelumnya banyak yang memfokuskan pada kinetika reaksi. Model steady state reaksi oksidasi sikloheksana dengan model kinetika Alagy juga pernah diteliti, namun model yang diperoleh diselesaikan dengan cara berbeda. (Altway A dan Suprpto 1998, Fatmawati et al, 1999) menggunakan iterasi dalam penyelesaian numerik sistem persamaan untuk mempelajari pengaruh variabel operasi untuk keperluan perancangan proses. Kesulitan yang dihadapi dengan menggunakan teknik ini terutama pada estimasi harga awal. Estimasi harga awal yang terlalu berbeda jauh dapat mengakibatkan sistem persamaan tidak dapat diselesaikan karena masalah konvergensi perhitungan atau memberikan solusi yang tidak memiliki makna secara fisis.

Kata kunci: Oksidasi, Sikloheksana, Reaktor, Optimasi Non-Linear, Persamaan Non-Linear.

Pendahuluan

Reaksi oksidasi sikloheksana merupakan reaksi dua fase dimana jalannya proses dipengaruhi oleh faktor-faktor hidrodinamika dan kinetika. Faktor-faktor kinetika yang mempengaruhi proses ini antara lain adalah skema reaksi, model kinetika dan jenis reaksi, sedangkan faktor-faktor hidrodinamika yang mempengaruhi proses ini anatara lain adalah jenis reaktor, jenis dan jumlah pengaduk, letak pengaduk dan sparger, kecepatan pengaduk dan gas, serta perpindahan massa. Proses oksidasi sikloheksana ini cukup penting untuk menghasilkan sikloheksanol dan sikloheksanon yang merupakan bahan baku dalam produksi nylon-6 dan nylon-6,6.

Berbagai mekanisme reaksi telah diteliti sebelumnya (Spielman, 1964; Suresh et al., 1988, Liu et al, 2004), efektivitas penggunaan katalis (Moden et al., 2006) dan fenomena perpindahan massa (Ogut dan Randolph, 1988., Tekie et.al, 1997) serta aplikasi penggunaan berbagai tipe reaktor (Rao dan Tirukkoyllur 1986, Alagy et al, 1974, Altway dan Suprpto, 1998, Pohorecki et al., 1986, Fatmawati et al, 1999).

Model matematika kondisi steady state reaksi oksidasi sikloheksana dalam reaktor bermanfaat dalam aspek perancangan proses karena konversi yang optimum dalam reaktor dapat diperoleh atau diperkirakan berdasarkan model tersebut.

Metodologi

Sistem yang ditinjau ditunjukkan pada gambar 1. Di dalam reaktor terjadi reaksi antara sikloheksana dan oksigen serta menggunakan asam borat untuk mencegah pembentukan produk samping yang berlebihan dimana kinetika reaksinya dalam penelitian ini mengadopsi skema yang telah diusulkan oleh Alagy (1974).